


日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

06.02.03 

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

REC'D 04 APR 2003
WIPO PCT

出願年月日
Date of Application: 2002年 3月29日

出願番号
Application Number: 特願2002-095194
[ST.10/C]: [JP2002-095194]

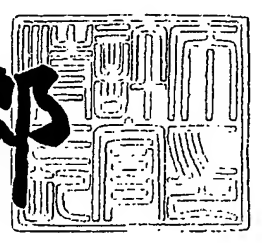
出願人
Applicant(s): 株式会社ディスコ

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 3月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



【書類名】 特許願

【整理番号】 P02084

【提出日】 平成14年 3月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 21/78

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区東糀谷 2-14-3 株式会社ディスコ内

 【氏名】 吉田 幹

【特許出願人】

 【識別番号】 000134051

 【氏名又は名称】 株式会社 ディスコ

【代理人】

 【識別番号】 100063174

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐々木 功

【選任した代理人】

 【識別番号】 100087099

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 川村 恭子

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013273

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 流体混合装置及び切削装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第一の流体と第二の流体とを混合させる流体混合装置であって、

第一の流体を供給する第一流体供給路と、第二の流体を供給する第二流体供給路と、該第一の流体と該第二の流体とを混合させて混合流体を生成する混合部とを含み、

該第一流体供給路は、流量比調整部を介して第一経路と第二経路とに分岐し、
該第二経路は、分岐部において流量比率が予め設定された第三経路に分岐し、
該第三経路は、該混合部に連結され、

該混合部には該第二流体供給路及び第四経路が連結され、

該混合部において該第三経路から流入する第一の流体と該第二流体供給路から流入する第二の流体とを混合させて生成された混合流体を該第四経路に流出させ

、
該第四経路は、該分岐部より下流側の第二経路または第一経路に合流し、

該第二経路は該第一経路に合流する

流体混合装置。

【請求項 2】 該分岐部においては、第三経路を流れる第一の流体の流量が、第二経路を流れる第一の流体の流量の $1/50 \sim 1/100$ になるように調整される請求項 1 に記載の流体混合装置。

【請求項 3】 第一の流体は純水であり、第二の流体は二酸化炭素である請求項 1 または 2 に記載の流体混合装置。

【請求項 4】 被加工物を保持するチャックテーブルと、該チャックテーブルに保持された被加工物を切削する切削手段と、請求項 1、2 または 3 に記載の流体混合装置とを少なくとも備えた切削装置であって、

該切削手段は、該チャックテーブルに保持された被加工物を切削する回転ブレードと、該被加工物の切削箇所に切削水を供給する切削水供給ノズルとを少なくとも備え、

該切削水供給ノズルからは、該流体混合装置によって生成された切削水が該切削箇所へ供給される切削装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、2つの流体を所望の混合比率で混合させることができる流体混合装置及びその流体混合装置を搭載した切削装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

切削装置、研磨装置等の各種の加工装置においては、加工品質向上のために加工時に被加工物に対して加工水が供給されて加工が行われる。例えば、図4に示すように高速回転する回転ブレード18が被加工物、例えば半導体ウェーハWに切り込んで切削を行う切削装置50においては、流入部23に切削水を供給し、半導体ウェーハWと回転ブレード18との接触部に切削水供給ノズル20から加工水である切削水が供給されて切削が行われる。また、噴出部21から切削水を噴出させることにより切削により生じた切削屑を除去することも行われている。

【0003】

このような切削水としては純水が用いられることもあるが、純水は比抵抗値（抵抗率）が大きいために摩擦によって静電気が発生して半導体ウェーハWに帯電しやすく、特に被加工物が半導体ウェーハの場合には静電気の帯電により著しい品質の低下をもたらすことから、比抵抗値を小さくして静電気の発生を未然に防止し、除電する必要がある。

【0004】

そこで、例えば特開2001-30170号公報に開示された加工水生成装置のように、純水に二酸化炭素を混合させることにより比抵抗値を大きくして導電性が増した加工水を使用することにより静電気の発生を防止することとしている。

【0005】

一方、二酸化炭素の濃度が高くなって酸性度が高くなると、回転ブレード18

が腐食して寿命を低下させたり、半導体ウェーハ上に形成されたボンディングパッドが腐食して最終的な半導体チップの品質を低下させたりするという問題もあるため、上記公報に開示された発明においては、バルブの調整によって流量をコントロールすることにより、比抵抗値が適正な値に保たれるような工夫が施されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、例えば半導体ウェーハの切削を行うにあたっては、静電気の帯電を防止することができ、かつ回転ブレード及びボンディングパッド等の腐食を防止するために適正な比抵抗値は $0.5\text{M}\Omega\cdot\text{cm}\sim 2.0\text{M}\Omega\cdot\text{cm}$ と極めて狭い範囲であることが経験上認識されているが、比抵抗値をこのような範囲に設定し維持するためには、高価な微調整バルブを用い、流量を高精度に調整することが必要となるため、比抵抗値を所望の値とすることが困難であるだけでなく、高価な微調整バルブを用いる必要があり、装置のコストが高騰するという問題もある。このような問題は、切削装置のみならず、加工水を用いる加工装置が共通に有する問題でもある。

【0007】

従って、加工水を用いる加工においては、経済的な方法で、加工水の比抵抗値を高精度に所望の値に設定できるようにすることに課題を有している。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための具体的手段として本発明は、第一の流体と第二の流体とを混合させる混合装置であって、第一の流体を供給する第一流体供給路と、第二の流体を供給する第二流体供給路と、第一の流体と第二の流体とを混合させて混合流体を生成する混合部とを含み、第一流体供給路が流量比調整部を介して第一経路と第二経路とに分岐し、第二経路が分岐部において流量比率が予め設定された第三経路に分岐し、第三経路が混合部に連結され、混合部には第二流体供給路及び第四経路が連結され、混合部において第三経路から流入する第一の流体と第二流体供給路から流入する第二の流体とを混合させて生成された混合流体を

第四経路に流出させ、第四経路が分岐部より下流側の第二経路または第一経路に合流し、第二経路が第一経路に合流する流体混合装置を提供する。

【0009】

そしてこの流体混合装置は、分岐部において、第三経路を流れる第一の流体の流量が第二経路を流れる第一の流体の流量の $1/50 \sim 1/100$ になるように調整されること、第一の流体は純水であり、第二の流体は二酸化炭素であることを付加的要件とする。

【0010】

このように構成される流体混合装置によれば、流量比調整部及び分岐部における流量の調整により、高価な微調整バルブ等を用いなくても、高精度に所望の濃度の混合流体を生成することができる。

【0011】

また、第一の流体が純水であり、第二の流体が二酸化炭素である場合には、二酸化炭素濃度に基づき比抵抗値が定まるため、所望の比抵抗値を有する炭酸水を生成することができる。

【0012】

更に本発明は、被加工物を保持するチャックテーブルと、チャックテーブルに保持された被加工物を切削する切削手段と、上記の流体混合装置とを少なくとも備えた切削装置であって、切削手段が、チャックテーブルに保持された被加工物を切削する回転ブレードと、被加工物の切削箇所に切削水を供給する切削水供給ノズルとを少なくとも備え、切削水供給ノズルからは、流体混合装置によって生成された切削水が切削箇所に供給される切削装置を提供する。

【0013】

このように構成される切削装置によれば、最適な比抵抗値を有する炭酸水を生成して切削水として使用することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態として、図1に示す切削装置10において用いられる切削水の比抵抗値を調整する流体混合装置について説明する。なお、従来例と同様に

構成される部位については同一の符号を付して説明することとする。

【 0 0 1 5 】

図 1 の切削装置 1 0 は、各種の板状物を切削する装置であり、例えば半導体ウェーハ W をダイシングする場合には、保持テープ T を介してフレーム F に保持された半導体ウェーハ W がカセット 1 1 に複数収容される。

【 0 0 1 6 】

そして、搬出入手段 1 2 が + Y 方向に移動してその半導体ウェーハ W を挟持し、 - Y 方向に移動してから挟持を解除することにより、半導体ウェーハ W を仮置き領域 1 3 に載置する。

【 0 0 1 7 】

仮置き領域 1 3 に載置された半導体ウェーハ W は、第一の搬送手段 1 4 を構成する吸着部 1 4 a に吸着され、吸着部 1 4 a が旋回動してチャックテーブル 1 5 の直上に位置付けられ、そこで吸着を解除することによりチャックテーブル 1 5 に載置され、吸引保持される。

【 0 0 1 8 】

チャックテーブル 1 5 は X 軸方向に移動可能となっており、その移動経路の上方には、アライメント手段 1 6 が配設されている。このアライメント手段 1 6 には、Y 軸方向に移動可能な撮像手段 1 7 を備えており、チャックテーブル 1 5 の + X 方向の移動及び撮像手段 1 7 の Y 軸方向の移動により半導体ウェーハ W の表面を撮像し、予めメモリに記憶されたキーパターン画像と撮像した画像とのパターンマッチング処理を行うことにより切削すべきストリートを検出することができる。

【 0 0 1 9 】

回転ブレード 1 8 を備えた切削手段 1 9 は、撮像手段 1 7 と一体に形成され、一体となって Y 軸方向に移動可能となっている。また、回転ブレード 1 8 は、撮像手段 1 7 と Y 座標が等しく、両者は X 軸方向において一直線上に位置する。

【 0 0 2 0 】

従って、アライメント手段 1 6 によって切削すべきストリートが検出されると、そのストリートと回転ブレード 1 8 との Y 軸方向の位置合わせが自動的になさ

れる。そして、半導体ウェーハWを保持するチャックテーブル15が更に+X方向に移動し、回転ブレード18が高速回転しながら切削手段19が下降して、検出されたストリートに切り込むことにより、当該ストリートが切削される。

【0021】

そして、チャックテーブル15をX軸方向に往復移動させると共に切削手段19をストリート間隔ずつY軸方向に割り出し送りしながら切削を行うと、同方向のすべてのストリートが切削される。

【0022】

更に、チャックテーブル15を90度回転させてから上記と同様に切削を行うと、すべてのストリートが切削されてダイシングされ、個々の半導体チップに分割される。

【0023】

上記のようにして行う切削の際は、図2に示すように、回転ブレード18の両側に配設された切削水供給ノズル20から、回転ブレード18と半導体ウェーハWとの接触部に対して冷却のための加工水である切削水が供給される。

【0024】

また、回転ブレード18のX軸方向の延長線上には、切削水を噴出する噴出部21が形成されており、噴出された切削水によって滞留した切削水が除去される。

【0025】

切削水供給ノズル20及び噴出部21から流出する切削水は、流体混合装置30において生成され、ブレードカバー22の上部に設けた流入部23を介して流入する。

【0026】

流体混合装置30には、第一の流体を蓄えた第一の流体源31と、第二の流体を蓄えた第二の流体源32とを備えている。

【0027】

第一の流体源31には開閉バルブ33を介して第一流体供給路34が連結されている。また、第一流体供給路34には流量計35が連結され、第一流体供給路

3 4 を流れる第一の流体の量を計測し、その量に基づいて開閉バルブ 3 3 の開閉を調整することができる。

【 0 0 2 8 】

第一流体供給路 3 4 の下流側には流量比調整部 3 6 が連結されており、流量比調整部 3 6 には第一経路 3 7 及び第二経路 3 8 が連結されている。流量比調整部 3 6 は、第一の流体を第一経路 3 7 と第二経路 3 8 とに所望の割合で分配することができるバルブである。

【 0 0 2 9 】

第二経路 3 8 は、分岐部 3 9 において更に第三経路 4 0 に分岐している。第二経路 3 8 と第三経路 4 0 との流量の比率は、例えば第二経路 3 8 を構成するパイプの内径と第三経路 4 0 を構成するパイプの内径との比率により予め設定されており、バルブ等を用いることなく、高精度に所望の比率に設定することができる。例えばここでは、第三経路 4 0 に流れ出る第一の流体の量を、第二経路 3 8 から流れてくる第一の流体の量の $1/50 \sim 1/100$ に調整することができる。

【 0 0 3 0 】

第三経路 4 0 は混合部 4 1 に連結されており、第三経路 4 0 を流れる第一の流体は混合部 4 1 に流入する。また、混合部 4 1 には、圧力調整バルブ 4 2 を介して第二流体供給路 4 3 が連結されており、第二流体供給路 4 3 は第二の流体源 3 2 に連結されている。

【 0 0 3 1 】

第二の流体源 3 2 には第二の流体が蓄えられており、開閉バルブ 3 2 a の調整によって流量を調整すると共に、圧力調整バルブ 4 2 の調整によって第二の流体を混合部 4 1 に送り込む際の圧力を調整することができる。

【 0 0 3 2 】

混合部 4 1 においては、第三経路 4 0 から流入した純水と第二流体供給路 4 3 から流入した第二の流体とが混合され、流入量に応じた濃度の混合流体が生成される。

【 0 0 3 3 】

混合部 4 1 において生成された混合流体は、第四経路 4 4 に流出する。第四経

路44は、分岐部39より下流側において第二経路38に合流し、第一の流体と混合される。なお、必要に応じて第四経路44を第一経路37に直接連結し、合流させてもよい。

【0034】

第四経路44が合流した第二経路38は第一経路37と合流し、第一の流体と第二の流体とが更に混合された混合流体が生成される。この混合流体の比抵抗値は、第一経路37に設けた比抵抗値計45によって計測することができる。

【0035】

以下では、第一の流体源31に蓄えられた第一の流体が純水であり、第二の流体源32に蓄えられた第二の流体が二酸化炭素であり、純水と二酸化炭素とを混合させて、比抵抗値が0.5MΩの炭酸水を生成して切削水として用いる場合を例に挙げて説明する。

【0036】

第一の流体源31に蓄えられた純水は、開閉バルブ33において流量が調整され第一流体供給路34を通して流量比調整部36に流入する。流量比調整部36においては、流入した純水の1/3が第二経路38に流出し、残りが第一経路37に流出するように設定する。

【0037】

一方、分岐部39においては、第二経路38を流れる純水のうち、1/50が第三経路40に流れ、残りが第二経路38に流れるように予め設定されている。

【0038】

流量比調整部36及び分岐部39を上記のように設定しておくことにより、第三経路40から混合部41に流入する純水の量は、第一流体供給路34を流れる純水の1/150 { (1/3) × (1/50) } となる。

【0039】

一方、第二の流体源32からは混合部41に対して二酸化炭素が供給され、開閉バルブ32aにおいて流量を調整することにより、混合部41においては二酸化炭素濃度が300ppmの炭酸水を生成する。

【0040】

生成された炭酸水は、第四経路 4 4 を経て第二経路 3 8 と合流し、純水と混合される。第二経路 3 8 においては炭酸水の 4 9 倍の量の純水が流れており、合流により炭酸水が 5 0 倍に薄められるため、ここで二酸化炭素濃度は $6 \text{ ppm} \{ 300 \text{ ppm} \times (1/50) \}$ となる。

【 0 0 4 1 】

また、上記合流により二酸化炭素濃度が 6 ppm となった炭酸水は第二経路 3 8 を流れ、第一経路 3 7 と合流して更に純水と混合される。第一経路においては、第二経路 3 8 を流れる炭酸水の 2 倍の量の純水が流れており、合流により炭酸水が 3 倍に薄められるため、ここで二酸化炭素濃度は $2 \text{ ppm} \{ 6 \text{ ppm} \times (1/3) \}$ となる。

【 0 0 4 2 】

純水中の二酸化炭素濃度と比抵抗値との間には、図 3 のグラフに示された関係が成立することが実験により証明されている。このグラフによれば、炭酸水の二酸化炭素濃度が 300 ppm であるときは、比抵抗値はおおよそ $0.05 \text{ M}\Omega$ である。一方、二酸化炭素濃度が 2 ppm であるときは、比抵抗値はおおよそ $0.5 \text{ M}\Omega$ である。

【 0 0 4 3 】

従って、炭酸水の二酸化炭素濃度を 300 ppm から 2 ppm まで下げることによって、比抵抗値は $0.05 \text{ M}\Omega$ から $0.5 \text{ M}\Omega$ となり、所望の比抵抗値の炭酸水となる。このことは、比抵抗値計 4 5 における計測値によって確認することができる。

【 0 0 4 4 】

このように、従来は高価な微調整バルブを用いないと 1 5 0 分の 1 というような微調整ができなかった比抵抗値を、3 分の 1 程度の調整ができる安価なバルブ等からなる流量比調整部 3 6 で高精度に所望の値とすることができる。

【 0 0 4 5 】

こうして生成された炭酸水は、第一経路 3 7 から切削水流入部 2 3 に流入し、切削水供給ノズル 2 0 から流出すると共に、噴出部 2 1 から噴出される。この切削水は、二酸化炭素を混合させて所望の比抵抗値としているために適度な導電性

を有する。従って、摩擦による静電気が生じにくく、半導体ウェーハWに静電気が帯電するのを防止することができると共に、酸性度が高すぎることもないため、半導体ウェーハWや回転ブレード18の腐食を防止することもできる。

【0046】

なお、上記の例では比抵抗値が0.5MΩの切削水を生成する場合について説明したが、生成される切削水の比抵抗値はこの値には限られない。例えば、比抵抗値が1MΩの切削水を生成する場合は、図3のグラフより、二酸化炭素濃度が0.8ppmとなるようにすればよい。

【0047】

そこで、例えば流量比調整部36において第二経路38に流出する純水の量が1/7.5になるように調整し、更に分岐部39においては第二経路38を流れる純水の1/50が第三経路を介して混合部41に流入するようにする。

【0048】

そして、混合部41において300ppmの炭酸水を生成して第四経路の流出させると、第二経路38と合流した際に二酸化炭素濃度が1/50となって6ppmとなり、第二経路38が第一経路37に合流することにより更に1/7.5に薄められるため、第一経路37から切削水流入部23に流入する切削水の二酸化炭素濃度は0.8ppmとなって比抵抗値が1MΩとなる。

【0049】

このように、図2に示した流体混合装置30においては、分岐部39において流量比率が1/50に設定されているので、流量比調整部36において大まかな流量調整を行うと、所望の比抵抗値を有する炭酸水を生成することができる構成となっている。なお、分岐部39における流量比を1/100に設定してもよいし、3箇所以上に分岐点を設けてそのそれぞれについて流量比率を設定するようにしてもよい。また、第一の流体及び第二の流体は、純水、二酸化炭素には限られない。

【0050】

また、本実施の形態においては、流体混合装置30を切削装置10に搭載して切削水を生成する場合について説明したが、他の加工装置で使用する加工水を生

成する場合にも適用することができる。例えば、半導体ウェーハの面を研削する研削装置においては、研削品質の向上のために研削砥石と半導体ウェーハとの接触面に研削水を供給する必要がある、この研削水も流体混合装置30を用いて生成することができる。

【0051】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る流体混合装置によれば、流量比調整部及び分岐部における流量の高精度な調整により、高価な微調整バルブ等を用いなくても高精度に所望の濃度の混合流体を生成することができるため、装置のコストを低減することができる。

【0052】

また、第一の流体が純水であり、第二の流体が二酸化炭素である場合には、二酸化炭素濃度に基づき比抵抗値が定まるため、所望の比抵抗値を有する炭酸水を生成することができ、加工のために最適な加工水を生成することができる。

【0053】

更に、本発明に係る流体混合装置によれば、純水に二酸化炭素を混合させることにより最適な比抵抗値を有する炭酸水を生成して切削水として使用することができるため、コストの高騰を伴うことなく、切削時の静電気の発生、除電及び回転ブレード及び被加工物の腐食を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る切削装置の一例を示す斜視図である。

【図2】

本発明に係る流体混合装置の構成の一例を示す説明図である。

【図3】

二酸化炭素濃度と比抵抗値との関係を示すグラフである。

【図4】

切削水を供給しながら半導体ウェーハを切削する様子を示す斜視図である。

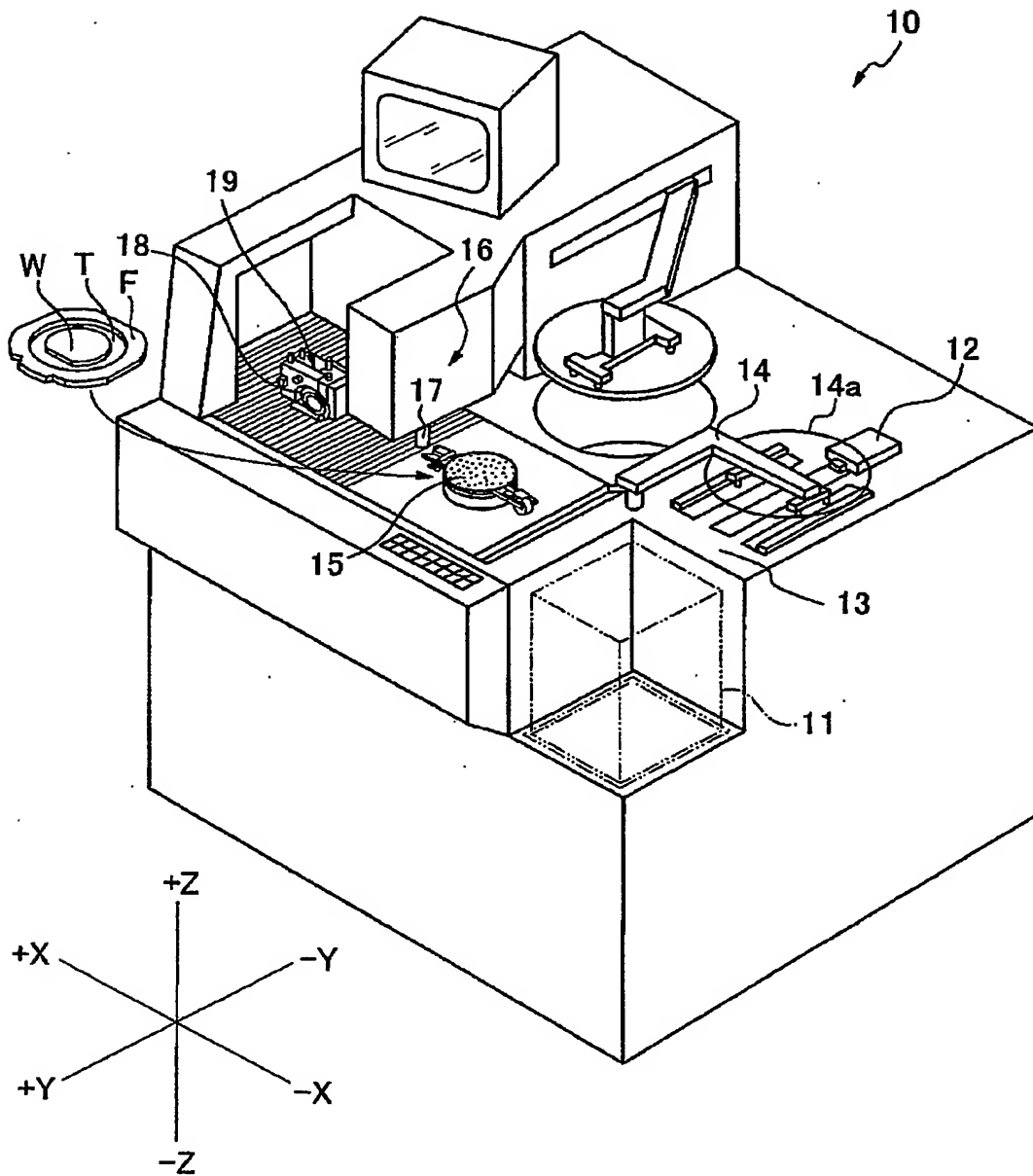
【符号の説明】

10…切削装置 11…カセット 12…搬出入手段
13…仮置き領域 14…第一の搬送手段
14a…吸着部 15…チャックテーブル
16…アライメント手段 17…撮像手段
18…回転ブレード 19…切削手段
20…切削水供給ノズル 21…噴出部
22…ブレードカバー 23…流入部
30…流体混合装置 31…第一の流体源
32…第二の流体源 33…開閉バルブ
34…第一流体供給路 35…流量計
36…流量比調整部 37…第一経路
38…第二経路 39…分岐部 40…第三経路
41…混合部 42…圧力調整バルブ
43…第二流体供給路 44…第四経路
45…比抵抗値計

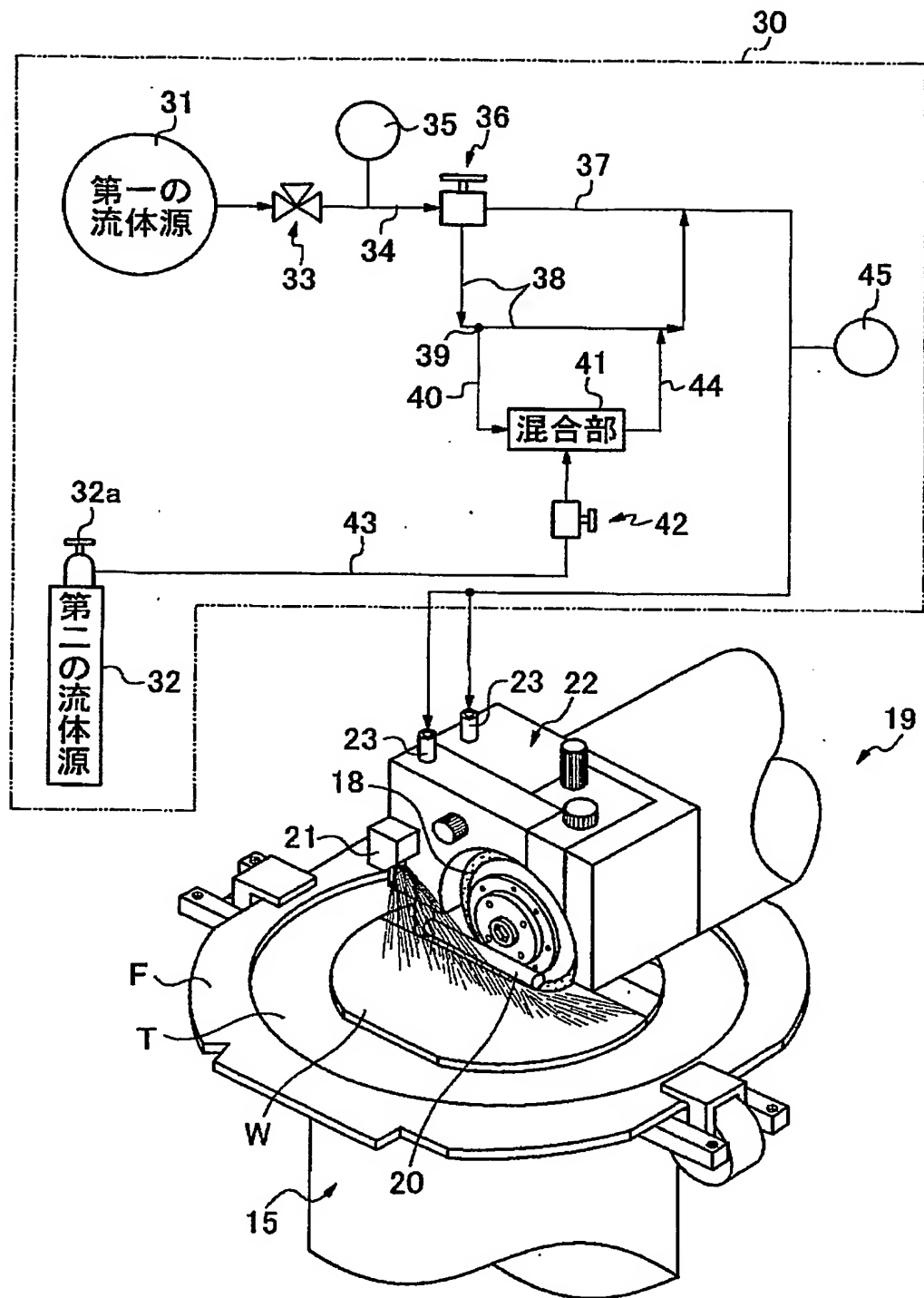
【書類名】

図面

【図 1】

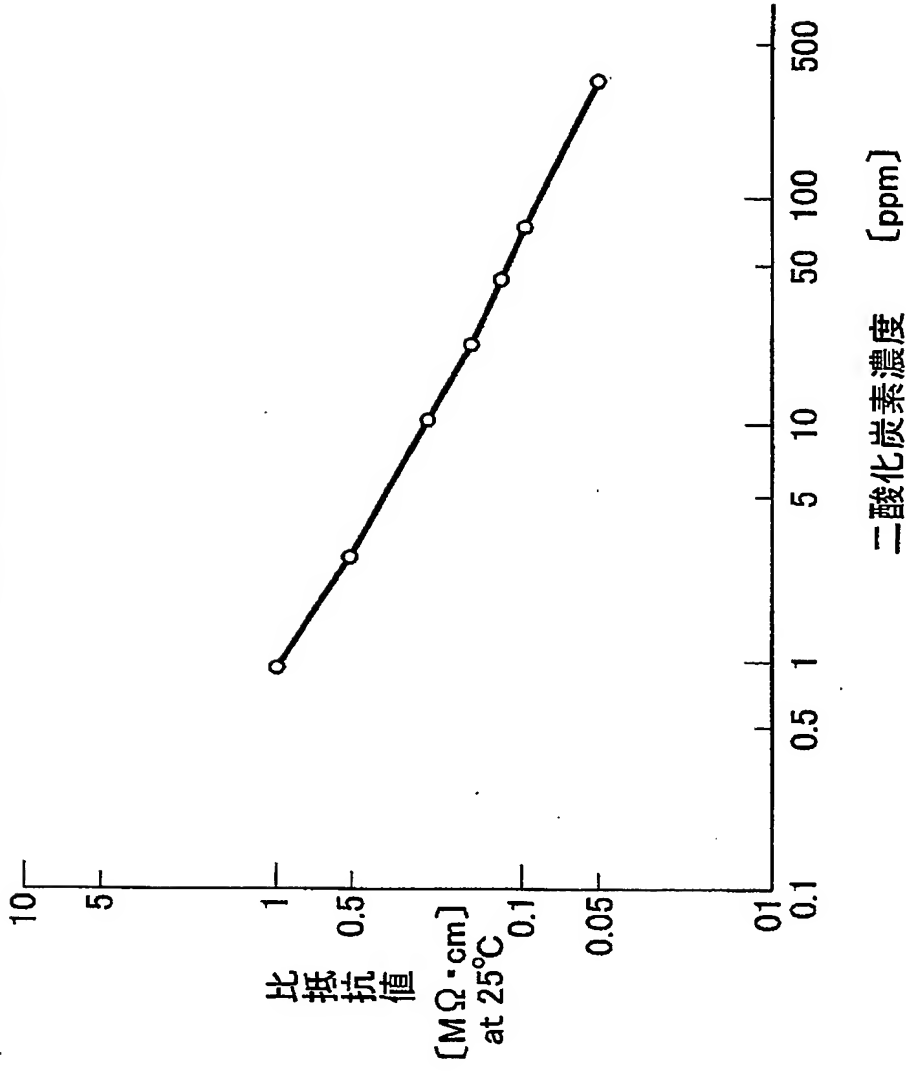


【図 2】

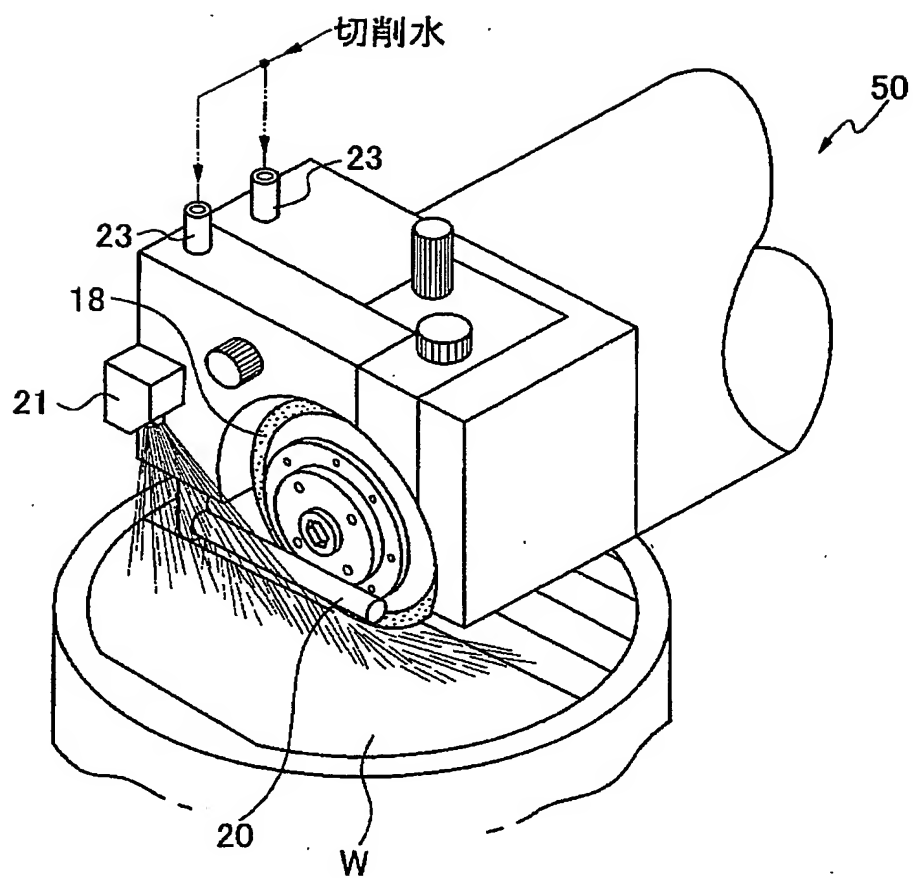


【図 3】

二酸化炭素濃度を比抵抗値との関係



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 加工水を用いる加工において、経済的な方法で、加工水の比抵抗値を高精度に所望の値に設定できるようにする。

【解決手段】 第一の流体を供給する第一流体供給路 3 4 と、第二の流体を供給する第二流体供給路 4 3 と、第一の流体と第二の流体とを混合させて混合流体を生成する混合部 4 1 とを含み、第一流体供給路 3 4 が流量比調整部 3 6 を介して第一経路 3 7 と第二経路 3 8 とに分岐し、第二経路 3 8 が分岐部 3 9 において流量比率が予め設定された第三経路 4 0 に分岐し、第三経路 4 0 が混合部 4 1 に連結され、混合部 4 1 には第二流体供給路 4 3 及び第四経路 4 4 が連結され、混合部 4 1 において第三経路 4 0 から流入する第一の流体と第二流体供給路 4 3 から流入する第二の流体とを混合させて生成された混合流体を第四経路 4 4 に流出させ、第四経路 4 4 が第二経路 3 8 における分岐部 3 9 より下流側に合流し、第二経路 3 8 が第一経路 3 7 に合流する流体混合装置 3 0 を提供する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000134051]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区東糺谷2丁目14番3号
氏 名 株式会社ディスコ